

## Ingenieurgeologisches Gutachten

---

|                        |                                                                                                                                   |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt-Nr.:</b>    | 220561                                                                                                                            |
| <b>Bauvorhaben:</b>    | <b>Neubau Mehrfamilienwohnhauses mit Tiefgarage<br/>Seestraße 43<br/>83209 Prien am Chiemsee<br/>(Flur-Nr. 332/4 Gmkg. Prien)</b> |
| <b>Auftraggeber:</b>   | Adelheid Summerer-Mayer und Josef Mayer<br>Hochstätt 8d<br>83253 Rimsting                                                         |
| <b>Architekt:</b>      | Planungsgruppe Strasser GmbH<br>Äußere Rosenheimer Straße 25<br>83278 Traunstein                                                  |
| <b>Umfang:</b>         | 12 Seiten, 3 Tabellen und 6 Anlagen                                                                                               |
| <b>Datum:</b>          | 13.08.2022                                                                                                                        |
| <b>Ausführung:</b>     | GHB Consult GmbH<br>Dipl.-Geol. N. Kampik<br>Moosstraße 7<br>82319 Starnberg                                                      |
| <b>Bearbeiter:</b>     | F. Fuchs, Ing. für Umweltplanung                                                                                                  |
| <b>Projektleitung:</b> | N. Kampik, Dipl.-Geol. BDG                                                                                                        |

## **Inhaltsverzeichnis**

|     |                                                 |    |
|-----|-------------------------------------------------|----|
| 1   | Anlass                                          | 3  |
| 2   | Untergrundverhältnisse                          | 4  |
| 2.1 | Geologie                                        | 4  |
| 2.2 | Schichtenfolge und Lagerungsdichte des Bodens   | 4  |
| 2.3 | Grund-/Schichtwasser                            | 5  |
| 2.4 | Bodenklassen und Homogenbereiche nach DIN 18300 | 6  |
| 2.5 | Bodenkennwerte                                  | 7  |
| 3   | Gründungsempfehlung                             | 8  |
| 3.1 | Baugrundsituation                               | 8  |
| 3.2 | Baugrube                                        | 9  |
| 3.3 | Gründung auf einer Bodenplatte                  | 9  |
| 3.4 | Weitere bautechnische Hinweise                  | 10 |
| 4   | Versickerung von Niederschlagswasser            | 11 |

## **Anlagen**

- 1 Übersichtslageplan, unmaßstäblich
- 2 Lageplan mit Untersuchungspunkten; M 1:500
- 3.1-4 Bodenprofile der Bohrsondierungen BS 1-2; M 1:75
- 4.1-2 Rammdiagramme der schweren Rammsondierung DPH 1-2; M 1:75
- 5.1-3 Bodenmechanische Laborversuche
- 6.1-2 Fotodokumentation

## **Unterlagen:**

- /U1/ Entwurfsplanung mit Grundrissen, Schnitt M 1:200 und Visualisierung Vinzenz Mayer, Planungsgruppe Strasser, den 28.06.2022

## 1 Anlass

Auf dem Grundstück an der Seestraße 43 in Prien am Chiemsee ist die Errichtung eines Mehrfamilienhauses mit Tiefgarage geplant. Wir wurden beauftragt, ein geotechnisches Baugrund- und Gründungsgutachten zu erstellen. Die Lage des geplanten Bauvorhabens kann dem Übersichtslageplan der Anlage 1 entnommen werden.

Das ca. 1.630 m<sup>2</sup> große Grundstück liegt derzeit deutlich unterhalb dem Straßenniveau der Seestraße von 527,1 m NHN auf einer Höhenlage von 525,9 – 526,1 m ü.NHN. Das Grundstück ist derzeit noch mit einem Bestandsgebäude bebaut, welches vollständig entfernt und durch einen Neubau ersetzt werden soll.

Nach den derzeit vorliegenden Entwurfsplänen /U1/ ist folgende Höhenabwicklung vorgesehen:

|                |          |                  |
|----------------|----------|------------------|
| Gebäudennull   | ± 0,00 m | = 527,07 m ü.NHN |
| OK Keller/ TG  | - 2,84 m | = 524,23 m ü.NHN |
| UK Bodenplatte | - 3,40 m | = 523,67 m ü.NHN |

Es ist geplant die beschriebenen Bauwerkskoten - wie in der Nachbarschaft geschehen - noch „anzuheben“. In Hinblick auf die Grundwasser- und Baugrundsituation stellen die Koten demnach den ungünstigsten Fall dar.

### - Baugrunduntersuchung

Zur Baugrunduntersuchung wurden am 28.06.2022 an den im Lageplan der Anlage 2 bezeichneten Stellen insgesamt

- 2 Kleinbohrungen (BS 1 - 2) bis zu 15 m Tiefe unter OK Gelände gebohrt sowie
- 2 schwere Rammsondierung (DPH 1 - 2) bis zu 15 m Tiefe unter OK Gelände gerammt.

Gebohrt wurde mit Kern-Ø 60 - 80 mm. Mit der Bohrsonde wird ein Bohrkern entsprechend der Schichtenfolge des Untergrundes gewonnen. Bei der Rammsondierung wird eine konische Rammspitze mit definierter Energie in den Untergrund gerammt. Gemessen werden die Schlagzahlwerte  $N_{10}$  entsprechend der Anzahl der Rammschläge je 10 cm Eindringtiefe, die in das Rammdiagramm eingetragen werden. Anhand der Schlagzahlwerte können Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte des Bodens gezogen werden.

Die Bohr- und Sondieransatzpunkte wurden nach dem neuen Standard DHHN2016 auf den Kanaldeckel 1See050 mit Kote 527,37 m NHN eingemessen.

Die Ansprache der aufgeschlossenen Bodenschichten erfolgte nach DIN 4022. Die Ergebnisse sind als Bodenprofile nach DIN 4023 mit Angabe der Bodenklassen nach DIN 18300 und der Bodengruppen nach DIN 18196 bzw. Rammdiagramme nach DIN 4094 zeichnerisch darge-

stellt und in den Anlagen 3 und 4 als einzelne Bodenprofile und Rammdiagramme dokumentiert.

Zur Klassifizierung des Bodens wurden Proben entnommen und im bodenmechanischen Labor untersucht. Die Ergebnisse sind in der Anlage 5 des Gutachtens dokumentiert.

Zur Festlegung der Mindestanforderungen an Umfang, Qualität der geotechnischen Untersuchungen, Berechnungen und der Bauüberwachung wurde in Abhängigkeit von der Schwierigkeit der baulichen Anlage und des Baugrunds die **geotechnische Kategorie GK 3** (hoher Schwierigkeitsgrad) gewählt.

## **2 Untergrundverhältnisse**

### **2.1 Geologie**

Prien liegt im Bereich des sog. Rosenheimer Beckens, das im Verlauf der letzten Eiszeiten durch den nach Norden vordringenden Innletscher ausgeschürft wurde. In diesem Becken bildete sich nach dem Rückzug des Gletschers ein See, in dem sich feinkörnige Sedimente (Tone, Schluffe und Feinsande) in großer Mächtigkeit (bis > 100 m) absetzen konnten. Gegen Ende des Verlandungsprozesses wurden diese Sedimente von Kiesen überdeckt, die fluvial vom Inn antransportiert und abgelagert wurden. Teils wurden die Seetone durch Erosion eingeschnitten. Die Schichtgrenzen zwischen den Kiesen und dem Seeton weisen erfahrungsgemäß ein deutliches Relief aus Rinnen und Mulden auf. Die Kiesablagerungen werden durch die stark wechselnden Ablagerungsbedingungen des alternierenden Flusslaufs der Prien gekennzeichnet. Je nach Strömungsenergie kann es auch zu stillwasserfaziellen Ablagerungen kommen, die durch Schluff- und Sandlinsen im quartären Kies dokumentiert werden. Ferner muss mit Rollkieslagen gerechnet werden.

### **2.2 Schichtenfolge und Lagerungsdichte des Bodens**

Die festgestellten Bodenverhältnisse sind in Anlage 3 als Bodenprofile mit Angabe der Bodenklassen nach DIN 18300 und der Bodengruppen nach DIN 18196 dargestellt.

In den Bohrungen wurde unter einem umgelagerten Oberboden (Mächtigkeit 0,3 – 0,4 m) bis in 1,5 m bzw. 1,7 m Tiefe ein sandiger, stark organischer Schluff weicher Konsistenz erbohrt. Zumindest in BS 1 wurden augenscheinlich bis zu 10 % Torfanteil abgeschätzt.

*Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierung ergaben mit  $N_{10} = 1 - 2$  eine sehr weiche Konsistenz.*



Unterhalb der organischen Böden werden in allen Bohrungen bis 7,8 m Tiefe bzw. 8,5 m Tiefe unter GOK sandige, schluffige bis stark tonige Kiessande lockerer bis mitteldichter Lagerung erbohrt. Die Kiese können der Bodengruppe GU-GU\* nach DIN 18196 zugeordnet werden (siehe Anlage 5).

*Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierung ergaben mit  $N_{10} = 8 - 18$  eine mitteldichte Lagerung. Geringere Schlagzahlen deuten auf Rollkieslagen hin. Für die Berechnungen kann eine mitteldichte Lagerung angegeben werden.*

Das Liegende bildet ein weicher, feinsandiger, toniger Schluff weicher Konsistenz. Es handelt sich um Seeton. Der Seeton kann der Bodengruppe UL-TL zugeordnet werden. Die Konsistenzbestimmung ist Anlage 5.2 – 5.3 beigelegt.

*Die Schlagzahlen im Seeton liegen bei  $N_{10} = 2 - 5$  eine weiche Konsistenz.*

Unter dem Seeton wurde in der Bohrung BS 1 ab 13,0 m Tiefe eine Geschiebelehm erbohrt (Schluff, stark kiesig, sandig, steifkonsistent).

*Die Schlagzahlen im Geschiebelehm steigen leicht auf  $N_{10} = 5 - 10$  an (steife bis halbfeste Konsistenz).*

## 2.3 Grund-/Schichtwasser

Das Grundwasser wurde in den Bohrungen in einer Tiefe von 1,4 – 1,5 m unter GOK festgestellt. Der Grundwasserstand entspricht einer Höhenkote von 524,3 – 524,7 m ü.NHN (im Mittel 524,5 m ü.NHN).

Zum Zeitpunkt der Geländearbeiten weisen umliegende Messstellen in Prien und Chiemsee leicht erhöhte Wasserstände auf. Grundwassermessstellen liegen in diesem Gebiet nach unserer Recherche nicht vor. Für das Baufeld empfehlen wir folgende Grundwasserstände anzusetzen

| Grundwasserstände                              | Kote in m ü.NHN |
|------------------------------------------------|-----------------|
| Bemessungswasserstand (HHW + 0,3 m Sicherheit) | 526,3           |
| Höchste Wasserstände (HHW) + 1,5 m             | 526,0           |
| Mittlere höchste Grundwasserstände (MHGW)      | 525,5           |
| Grundwasser am 28.06.2022                      | 524,5           |

Tab 1. Maßgebliche Grundwasserkoten auf dem Baufeld

Eine Abfrage über den Informationsdienst überschwemmungsgefährdete Gebiete des Landesamts für Umwelt (LfU) erbrachte, dass das Grundstück außerhalb von Hochwassergefahrenflächen liegt.

Nördlich der Chiemseebahn ist ein wassersensibler Bereich ausgewiesen. Diese Gebiete sind durch den Einfluss von Wasser geprägt und werden anhand der Moore, Auen, Gleye und Kolluvien abgegrenzt. Sie kennzeichnen den natürlichen Einflussbereich des Wassers, in dem es zu Überschwemmungen und Überspülungen kommen kann. Nutzungen können hier beeinträchtigt werden durch zeitweise hoch anstehendes Grundwasser.

Im Unterschied zu amtlich festgesetzten oder für die Festsetzung vorgesehenen Überschwemmungsgebieten kann bei diesen Flächen nicht angegeben werden, wie wahrscheinlich Überschwemmungen sind.

## 2.4 Homogenbereiche nach DIN 18300

Im Jahr 2015 wurde die Umstellung der DIN 18300 beschlossen. Die neue DIN heißt jetzt DIN 18300:2015-08, bei der die Böden nach Homogenbereichen eingeteilt werden. Hierbei werden die „alten“ Charakteristika wie Lösen, Laden und Fördern mit den „neuen“ Charakteristika des Behandeln, Einbauens und Verdichtens vereint. In Tabelle 2 werden die Homogenbereiche dargestellt.

| Bodenart                                                                                              | Bodenklassen nach DIN 18300 (alt)     | Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300: 2015-08 (neu) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Oberboden</b>                                                                                      | Leicht lösbarer Boden<br>Klasse 1     | O                                                             |
| <b>Schluff, stark tonig</b> , mit organischen Beimengungen – <b>weiche Konsistenz</b>                 | Mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4 | B1                                                            |
| <b>Kies</b> , sandig, sehr schwach schluffig bis schluffig, <b>mitteldicht</b>                        | Leicht lösbarer Boden, Klasse 3       | B2                                                            |
| <b>Dito</b> - mit höchstens 30 Gew.-% Steine von > 63 mm bis 0,01 m³ Rauminhalt (Kugel von ca. 0,3 Ø) | Mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4 |                                                               |
| <b>Dito</b> - mit mehr als 30 Gew.-% Steine von > 63 mm bis 0,01 m³ Rauminhalt (Kugel von ca. 0,3 Ø)  | Schwer lösbarer Boden, Klasse 5       |                                                               |
| <b>Seeton</b> : Schluff und Ton, sandig, <b>weich</b>                                                 | Mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4 | B3                                                            |
| <b>Geschiebelehm</b> : Schluff und Ton, sandig, <b>steif</b>                                          | Mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4 | B4                                                            |

Tab 2: Bodenklassen nach DIN 18300, Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08

**Homogenbereich O:** Oberboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen. Der Oberboden stellt aufgrund der organischen Bestandteile eine Herausforderung bei der Entsorgung dar und sollte auf der Baustelle verbleiben und bei der Landschaftsgestaltung wiederverwendet werden. Falls dieser nicht wiederverwendet werden kann, müsste er – je nach

Erdbauunternehmer und Deponiebetreiber - beprobt und deklariert werden. Wir empfehlen, den Oberboden als Haufwerk aufzuhalten und nach einer entsprechenden Analytik einer geordneten Verwertung zuzuführen.

In Ausschreibungen zu Erdarbeiten sollte auf der sicheren Seite liegend neben den Zuordnungsklassen Z 0 auch die Zuordnungsklassen Z 1.1, Z 1.2 sowie Z 2 nach LVGBT (Leitfaden zur Verfüllung von **G**ruben, **B**rüchen und **T**agebauen) berücksichtigt werden. Ferner sollte auch der TOC (gesamter organischer Kohlenstoff – englisch: **t**otal **o**rganic **c**arbon) und DOC (gelöster organisch gebundener Kohlenstoff – englisch: **d**issolved **o**rganic **c**arbon) berücksichtigt werden.

**Homogenbereich B1:** Schluff mit organischen Anteilen (und Torf) ist im Erdbau nicht wiederzuverwenden. Die Lösbarkeit ist entsprechend Bodenklasse 4 als mittelschwer lösbarer Boden zu beurteilen. Wir empfehlen sich an den Hinweisen zu Homogenbereich O zu orientieren.

**Homogenbereich B2:** quartäre Schotter liegen meist entsprechend ihrer Genese in gebänderter Lagerung vor, wobei sich die Kornzusammensetzung horizontal abwechselt. Die Lösbarkeit ist entsprechend Bodenklasse 3 als leicht lösbarer Boden zu beurteilen. Insgesamt sind die angetroffenen Kiessande aus geotechnischer Sicht zum Wiedereinbau geeignet. Dazu sollte der Aushub vor Witterung geschützt (abgedeckt mit einer Folie) bereitgehalten werden. Im oberen Meter sollte ein Lieferkies (Bodengruppe GW, Körnung 0/56, frostsicher) verwendet werden. Der Feinkornanteil wurde bei der Siebanalyse mit 6,5 Gew.-% bestimmt und konnte der Bodengruppen GU zugeordnet werden.

**Homogenbereich B3:** Seeton sind für bautechnische Zwecke nicht geeignet. Entsprechend der Konsistenz sind Sie überwiegend als mittelschwer lösbarer Boden (Bodenklasse 4) anzusehen. Ein qualifizierter Erdbau wäre nur in Verbindung mit einer Bodenstabilisierung (Kalk und Zement) möglich.

**Homogenbereich B4:** quartärer steifer Geschiebelehm liegt als sandiger, kiesiger Schluff vor. Die Lösbarkeit ist entsprechend Bodenklasse 4 als mittelschwer lösbarer Boden zu beurteilen. Eine Wiederverwendung zu qualifizierten bautechnischen Zwecken ist möglich, wenn das Material mittels Kalk-Zement stabilisiert wird.

## **2.5 Bodenkennwerte**

Für die zur Gründung maßgeblichen Böden können die mittleren Bodenkennwerte der Tab. 3 abgeschätzt werden:

| <b>Bodenkennwerte</b>                | <b>Schluff, stark tonig, mit org. Beimengungen, weiche Konsistenz</b> | <b>Kies, sandig, sehr schwach schluffig bis schluffig, mitteldicht</b> | <b>Seeton: Schluff und Ton, sandig, weich</b> | <b>Geschiebelehm: Schluff und Ton, sandig, steif</b> |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Tiefe in m unter GOK (i.M.)          | bis 1,5 m<br>524,5 m NHN                                              | bis 8,0 m<br>517,5 m NHN                                               | bis 13,0 – 14,0 m<br>ab 513,0 m NHN           | ab 13,0 – 14,0 m<br>ab 513,0 m NHN                   |
| Wichte $kN/m^3$                      | 19                                                                    | 20                                                                     | 19                                            | 20                                                   |
| Wichte unter Auftrieb $kN/m^3$       | 9                                                                     | 10                                                                     | 9                                             | 10                                                   |
| Reibungswinkel Grad                  | 22,5                                                                  | 35                                                                     | 22,5                                          | 25                                                   |
| Kohäsion $c'$ $kN/m^2$               | 4                                                                     | 1                                                                      | 4                                             | 8                                                    |
| Undrain. Kohäsion $c_u$ $kN/m^2$ ca. | 20                                                                    | -                                                                      | 20                                            | > 25                                                 |
| Wassergehalt $w_n$ in % ca.          | 20-35                                                                 | 5-10                                                                   | 20-40                                         | 20-25                                                |
| Konsistenzzahl $I_c$ (-) ca.         | > 0,5                                                                 | -                                                                      | > 0,5                                         | > 0,75                                               |
| Plastizitätszahl $I_p$ in % ca.      | 5-25                                                                  | -                                                                      | 5-35                                          | 5-25                                                 |
| Organische Anteil in % ca.           | 2-10                                                                  | -                                                                      | 0-2                                           | 0                                                    |
| Steifezahl $E_s$ (Erstb.) $MN/m^2$   | 5                                                                     | 50                                                                     | 5                                             | 8                                                    |
| Bodengruppe                          | UL, UM, OU                                                            | GW, GU                                                                 | UL, TL                                        | UL, TL, GU*                                          |
| Homogenbereich                       | B1                                                                    | B2                                                                     | B3                                            | B4                                                   |
| Frostempfindlichkeit                 | F3                                                                    | F1-F2                                                                  | F3                                            | F3                                                   |

Tab. 3: Bodenkennwerte

### 3 Gründungsempfehlung

#### 3.1 Baugrundsituation

Gemäß den Aufschlüssen liegt die voraussichtliche Gründungsebene im Übergang der organischen Schluffe zu den locker bis mitteldicht gelagerten Kiesen. Wir raten in Hinblick auf die Grundwasser- und Baugrundverhältnisse dringend dazu, das Bauwerksnull und die Gründungssohle so hoch wie möglich zu legen.

Die festgestellten Baugrundverhältnisse sind wie folgt zu bewerten:

- Der Kies ist ein tragfähiger, mäßig setzungsempfindlicher und von der Bearbeitbarkeit eher unempfindlicher Baugrund. Im Kies ist die Gründung mit einem Bettungspolster von 0,4 m durchzuführen, wenn dieser bindig ist (sonst lässt er sich nicht verdichten). Der anstehende Kies muss mindestens statisch nachverdichtet werden.
- Die Gründungsebene liegt derzeit unterhalb dem eingemessenen Grundwasserspiegel und deutlich unter dem Bemessungsgrundwasserstand.
- Es ist auf der sicheren Seite bei unveränderten Gründungskoten daher ein wasserdichter Verbau bis in den Seeton einzuplanen
- Das Kellergeschoss muss druckwasserdicht in WU-Beton ausgeführt oder dementsprechend abgedichtet werden.

- Auf einen wasserdichten Verbau kann nur bei einer Anhebung des Bauwerksnull um mindestens 1,5 m verzichtet werden. Auch dann besteht noch das Risiko bei widrigen Wetterbedingungen während der Phase der Erdarbeiten das Bauvorhaben ruhen zu lassen.

### 3.2 Baugrube

Zur Erstellung der Baugrube ist DIN 4124 und DIN 4123 zu beachten. Die Böschungsneigung ist bei einer offenen Baugrube in dem locker bis mitteldicht gelagerten Kies auf 45° zu begrenzen. Als Witterungsschutz sollten die Böschungen mit Folie abgehängt werden. Böschungskronen sind im Abstand von 2,0 m unbedingt lastfrei zu halten.

Wir raten bei unveränderten Gründungskoten zu einem Verbau, der wasserdicht in den anstehenden Seeton zu führen ist. Wenn der Verbau wasserdicht ausgeführt wird, z.B. Spundwandverbau, benötigt man zwar auch eine Wasserhaltung, um das Trog-, Schloss- und Niederschlagswasser abzupumpen; diese Wasserhaltung ist aber weit weniger aufwendig. Die Spundwandlängen müssten aus geotechnischer Sicht für eine weitgehende Abdichtung auf der sicheren Seite bis 10 m Tiefe geführt werden.

Sofern das Bauwerksnull um mindestens 1,5 m angehoben werden kann, kann auch unter Inkaufnahme eines Baustillstands bei widrigen Wetterbedingungen auf einen wasserdichten Verbau verzichtet werden.

Es ist eine wasserrechtliche Genehmigung beim LRA zu beantragen, in der die geohydraulischen Parameter (Anzahl der Brunnen, Wassermenge, Tiefe, Durchmesser usw.) berechnet werden.

### 3.3 Gründung auf einer Bodenplatte

Aufgrund der beschriebenen Grundwassersituation empfehlen wir die Gründung auf einer Bodenplatte vorzunehmen und zur Stabilisierung des Baugrunds die anstehenden Kiessande statisch mit einer überschweren Glattmantelwalze zu verdichten und anschließend ein Bettungspolster aus natürlichen Kiessanden (Bodengruppe GW) in einer Mächtigkeit von mindestens 0,4 m aufzubringen. Der stark organische Schluff ist sind dazu aus der Baugrube vollständig zu entfernen.

Nach DIN EN 1990:2010-12 und DIN 1054: 2010-12 sind bei der Planung von Gründungsmaßnahmen Bemessungssituationen (BS-P, BS-T, BS-A und BS-E) wichtig und sollten klassifiziert werden. Hier haben wir es mit ständigen Situationen **BS-P** (Persistent Situations) und vorübergehenden Situationen **BS-T** (Transient Situations) zu tun, die sich auf zeitlich begrenzte Zustände beziehen, wie Bauzustände bei der Herstellung des Bauwerks und der Baugrubenkonstruktion.

nen. Nach Eurocode EC 7 (Tab. A 2.1, 2.2 und 2.3) wird je nach Bemessungssituation bei Teilsicherheitswerten für Einwirkungen und Beanspruchungen bei Nachweisen differenziert.

Gemäß DIN 1998-1/NA:2011-01 gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zur **Erdbebenzone 0** sowie zur Untergrundklasse S.

#### - Bemessungsansatz

Für die mittleren flächigen Bemessungswerte des Sohldruckwiderstands können bei den mitteldicht gelagerten Kiesen nach einer flächigen Verdichtung (Anforderung:  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  oder  $E_{vD} \geq 50 \text{ MN/m}^2$ ) unter der Bodenplatte mit  $\sigma_{R,d} < 200 \text{ kN/m}^2$  und in den randlichen Spitzen mit  $\sigma_{R,d} < 240 \text{ kN/m}^2$  angesetzt werden. Sollten weiche bindige Bereiche (Lehmlinsen) in der Baugrubensohle anstehen, so sind diese zu entnehmen und gegen gut verdichtbaren Kiessand der Bodengruppe GW in einer Mächtigkeit von 0,4 m auszutauschen bzw. mit Schroppen zu ertüchtigen. Die Baugrubensohle ist durch den Baugrundsachverständigen abnehmen zu lassen.

Für die Bemessung der Bodenplatte nach dem Bettungsmodulverfahren kann die Bettungszahl mit  $k_s \approx 25 \text{ MN/m}^3$  angesetzt werden. Mit den angegebenen Sohlspannungen mit Bodenverbesserung können die Setzungen unter der Bodenplatte, abhängig von der Bauwerkslast in der Größenordnung  $s \approx 1,0 - 1,5 \text{ cm}$  liegen.

#### - Abdichtung

Das gesamte Untergeschoß sollte bis auf Kote des Bemessungswasserstands (526,3 m ü. NHN) druckwasserdicht aus WU-Beton nach dem System „Weiße Wanne“ hergestellt oder nach DIN 18533-1 – Wassereinwirkungsklasse **W2.1-E** (< 3 Wassersäule) bzw. **W2.2-E** (> 3 Wassersäule) auszuführen. In der Vergangenheit hat sich in diesen Fällen die druckwasserdichte Bauweise in WU-Beton im System weiße Wanne bewährt.

Die Auftriebssicherheit ist ebenfalls bis in dieses Niveau sicherzustellen. Während der Bauzeit bietet sich an, einen Pumpensumpf nebst Drainage und Notstromaggregat bereitzuhalten. Es können auch Flutungsöffnungen im Keller hergestellt werden, die nach vorhandener Auflast mittels Doymadichtungen verschlossen werden.

### **3.4 Weitere bautechnische Hinweise**

#### - Aufstellung des Baukrans

Die Kranfundamente sind in den natürlich anstehenden Kies zu gründen. Die organischen Böden müssen gegen Kies ausgetauscht werden. Der Bodenaustausch sollte mit Überstand

von 45° hergestellt werden und optimal lagig verdichtet werden. Erst dann können Bemessungswerte des Sohldruckwiderstands von  $\sigma_{R,d} < 300 \text{ kN/m}^2$  angesetzt werden.

#### - Winterbaustelle

Mit dem Thema Frost im Baugrund sollte wie folgt umgegangen werden:

- Zum Schutz vor Frost sollte beim Aushub eine Schutzschicht von 70 cm auf der Gründungssohle belassen werden.
- Falls die Temperaturen nicht unter dem Gefrierpunkt liegen, müssen die Fundamentsohlen nach dem Verdichten mittels Sauberkeitsschicht versiegelt werden.
- Es darf nicht auf gefrorenen Untergrund betoniert werden.
- Sind Fundamente schon betoniert worden, muss seitlich als Schutz angeschüttet werden.

#### - Unterbau im Rampenbereich

Unter der Tiefgaragenrampe wird empfohlen, einen 80 cm starken Unterbau aus Frostschutzkies (Frostempfindlichkeitsklasse F 1 gemäß ZTV-EB 09) herzustellen.

## 4 Versickerung von Niederschlagswasser

Bei der Versickerung ist zu beachten, dass das Grundwasser sehr hoch anstehen kann. Der Grundwasserstand wurde bei 1,5 m unter GOK angetroffen. Die mittleren, höchsten Grundwasserstände werden mit Kote 525,5 mNN abgeschätzt.

Der Wasserdurchlässigkeitswert ( $k_f$ -Wert) der anstehenden Kiese Bereich liegt nach Berechnungen aus der Siebanalyse nach DIN 18 123 (Anlage 5) bei  $k_f = 1,2 \times 10^{-2} \text{ m/s}$ . Somit kann mit dem Reduzierungsfaktor bei Siebungen von 0,2 ein **mittlerer Rechenwert von  $k_f = 2 \times 10^{-3} \text{ m/s}$**  angesetzt werden. Der organische Schluff ist aus dem Versickerungsbereich vollständig zu entnehmen.

Wir raten sich mit der Gemeinde abzustimmen, da hier sicherlich abweichend von den einschlägigen Regelwerken gebietsbezogene Lösungen praktiziert werden. Wir raten zu einer naturnahen Muldenversickerung.

Für die Versickerung darf sich an den Merkblättern DWA-A 138 und DWA M 153 orientiert werden.

Für weitere Fragen stehen wir gern zur Verfügung.

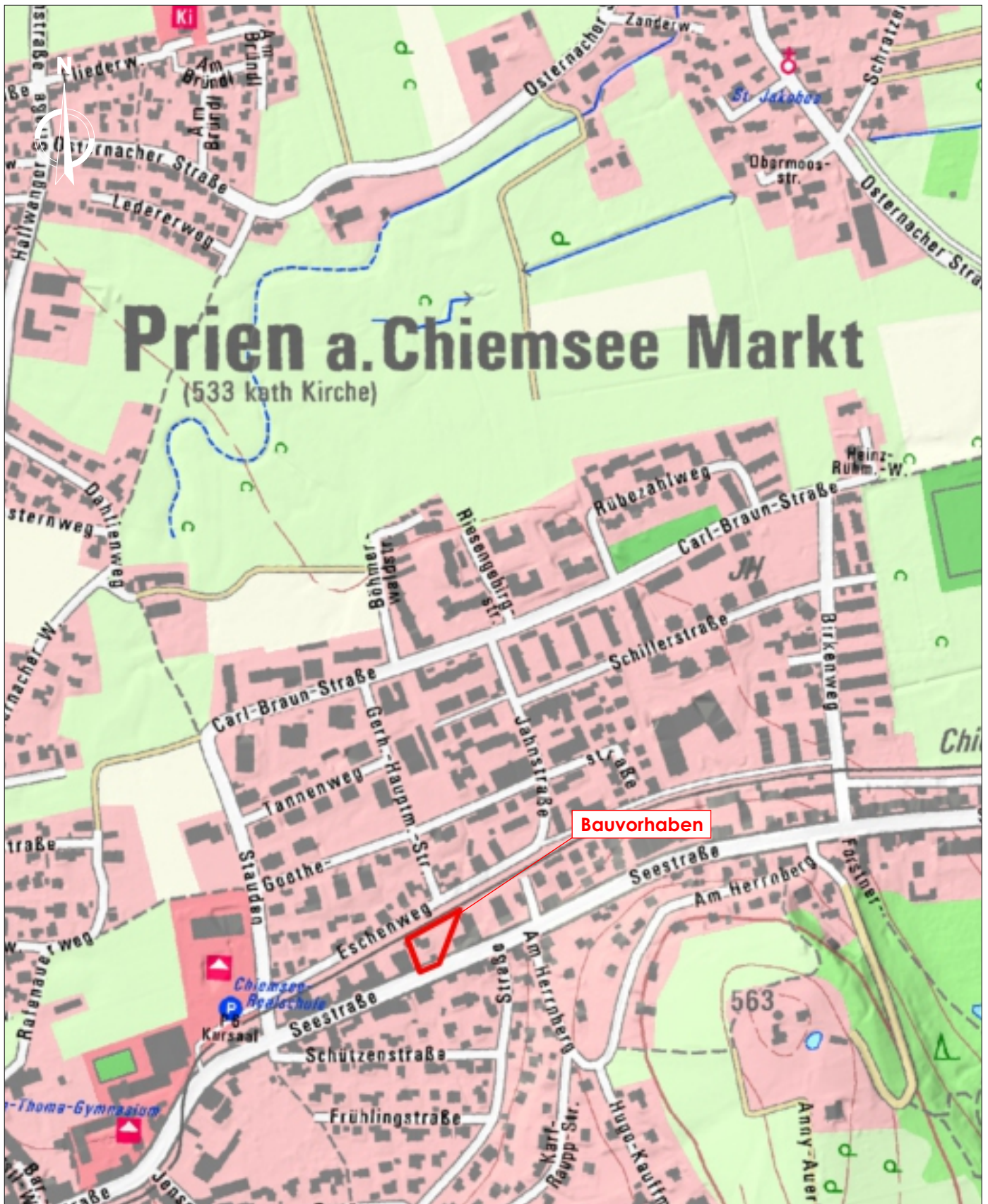
Starnberg, 13.08.2022



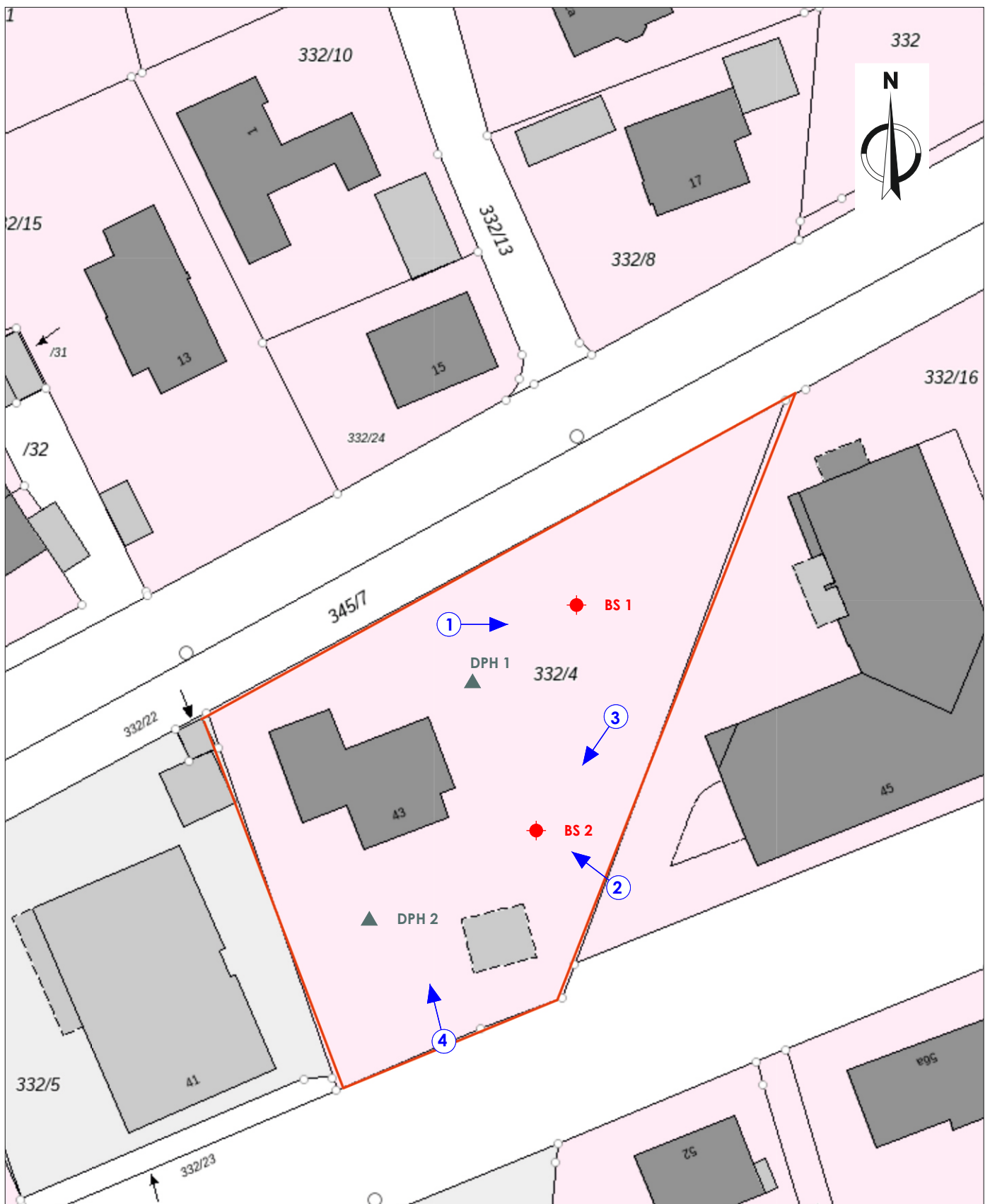
N. Kampik, Dipl.-Geol. BDG

**GHB Consult GmbH**





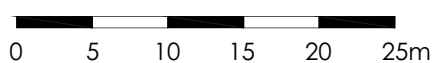
|                                                                                                                               |  |                                                                                                                                          |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Auftraggeber:                                                                                                                 |  | Adelheid Summerer-Mayer und Josef Mayer<br>Hochstätt 8 d<br>83253 Rimsting                                                               |                       |
| Projekt:                                                                                                                      |  | <b>Baugrunduntersuchung</b><br><b>Seestraße 43</b><br><b>83209 Prien am Chiemsee</b><br><b>Fl.-Nr. 332/4 Gemarkung Prien am Chiemsee</b> |                       |
| Planbezeichnung:                                                                                                              |  | Übersichtsplan                                                                                                                           |                       |
| Projektnummer:                                                                                                                |  | 220561                                                                                                                                   | Maßstab: ohne         |
| GHB Consult GmbH<br>N. Kampik, Dipl.-Geol.<br>Moosstraße 7<br>82319 Starnberg<br>Tel.: 08151 / 656 88 0<br>www.ghb-consult.de |  | <b>GEO</b><br><b>HYDRO</b><br><b>BAU</b><br><b>CONSULT</b>                                                                               | Bearbeiter: N. Kampik |
|                                                                                                                               |  |                                                                                                                                          | Zeichner: F. Fuchs    |
|                                                                                                                               |  |                                                                                                                                          | Datum: 09.07.2022     |
|                                                                                                                               |  |                                                                                                                                          | Anlage: 1             |



#### Legende:

- **BS 1-2** Sondierbohrungen
- ▲ **DPH 1-2** schwere Rammsondierungen
- ① → Foto-Nr. mit Blickrichtung

Maßstab 1 : 500



Auftraggeber: Adelheid Summerer-Mayer und Josef Mayer  
Hochstätt 8 d  
83253 Rimsting

Projekt: **Baugrunduntersuchung  
Seestraße 43  
83209 Prien am Chiemsee  
Fl.-Nr. 332/4 Gemarkung Prien am Chiemsee**

Planbezeichnung: Lageplan

Projektnummer: AZ 220561

Maßstab: 1:500

GHB Consult GmbH  
N. Kampik, Dipl.-Geol.  
Moosstraße 7  
82319 Starnberg  
Tel.: 08151 / 656 88 0  
www.ghb-consult.de

**GEO  
HYDRO  
BAU  
CONSULT**

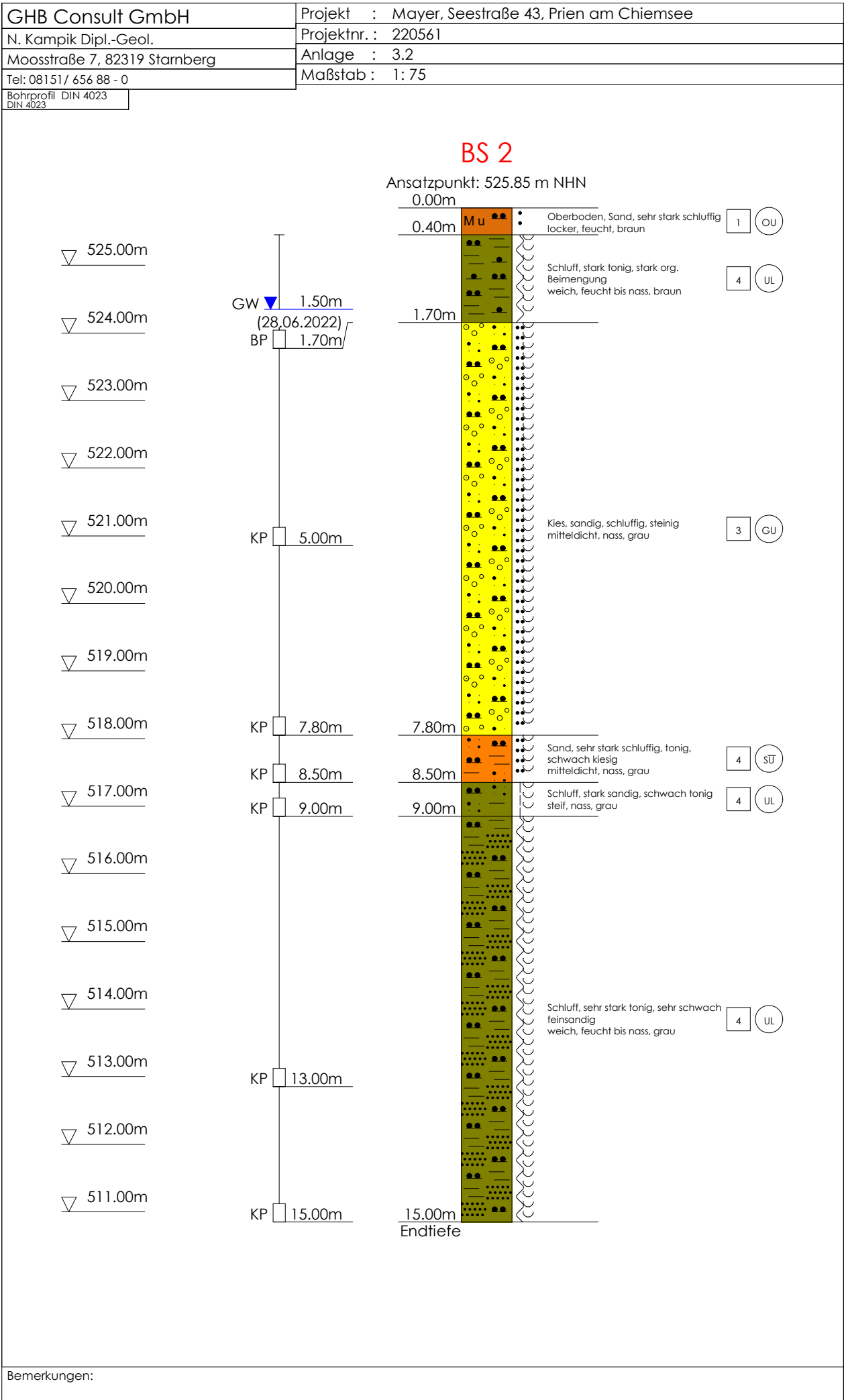
Bearbeiter: N. Kampik

Zeichner: F. Fuchs

Datum: 09.07.2022

Anlage: 2

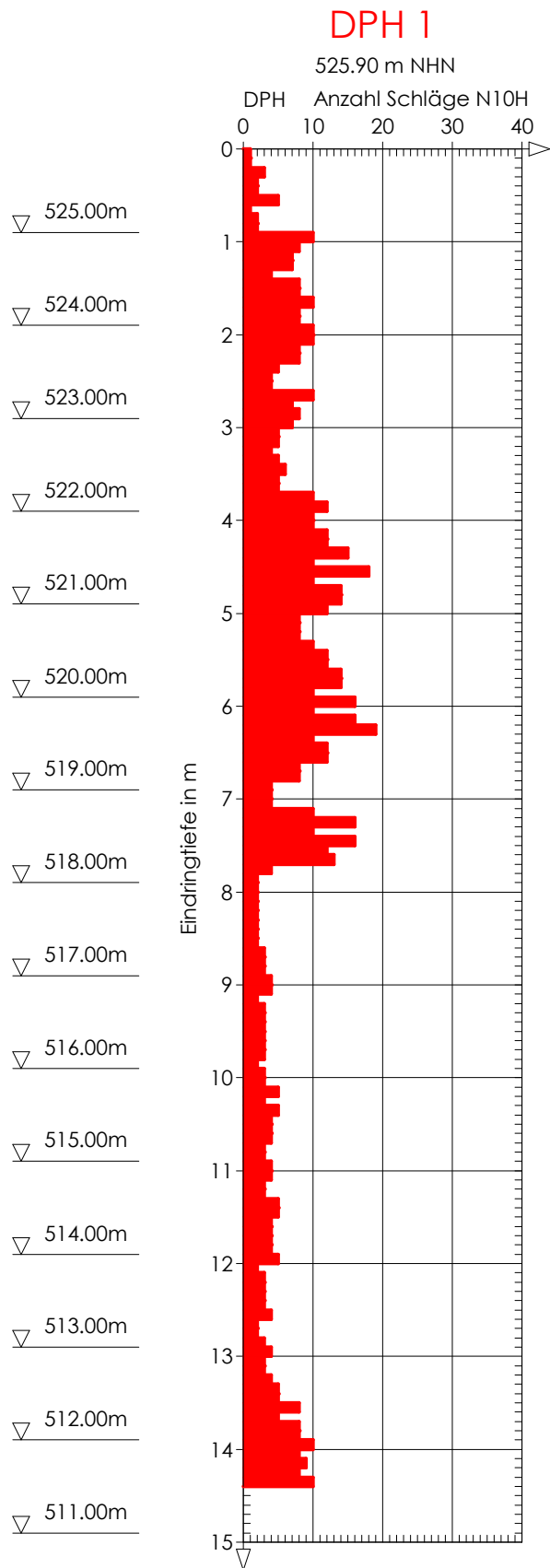






|                                                 |                                                  |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| GHB Consult GmbH                                | Projekt : Mayer, Seestraße 43, Prien am Chiemsee |
| N. Kampik, Dipl.-Geol.                          | Projektnr.: 220561                               |
| Moosstraße 7, 82319 Starnberg                   | Anlage : 4.1                                     |
| Tel: 08151 / 656 88 - 0, Fax: - 99              | Datum: 28.06.2022                                |
| Rammsondierung EN ISO 22476-2<br>EN ISO 22476-2 | Maßstab : 1: 75                                  |

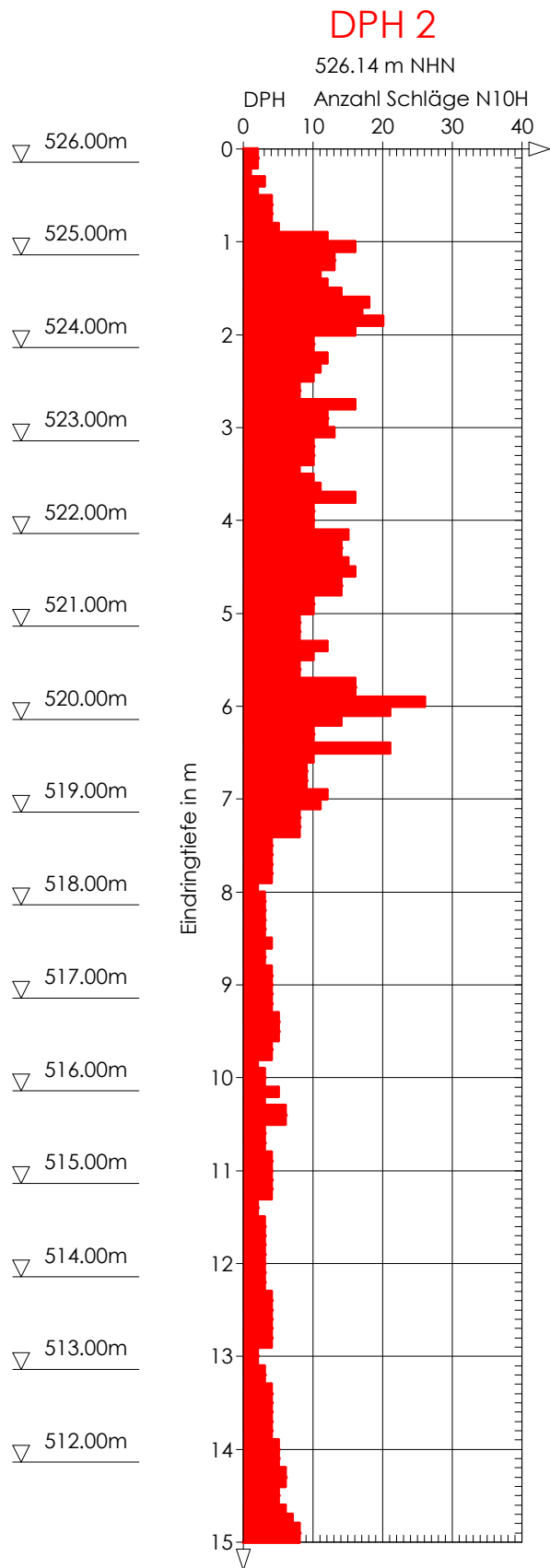
| Tiefe | N <sub>10</sub> | Tiefe | N <sub>10</sub> | Tiefe | N <sub>10</sub> |
|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|
| 0.10  | 1               | 5.10  | 8               | 10.10 | 3               |
| 0.20  | 1               | 5.20  | 8               | 10.20 | 5               |
| 0.30  | 3               | 5.30  | 8               | 10.30 | 3               |
| 0.40  | 2               | 5.40  | 10              | 10.40 | 5               |
| 0.50  | 2               | 5.50  | 12              | 10.50 | 4               |
| 0.60  | 5               | 5.60  | 12              | 10.60 | 4               |
| 0.70  | 1               | 5.70  | 14              | 10.70 | 4               |
| 0.80  | 2               | 5.80  | 14              | 10.80 | 3               |
| 0.90  | 2               | 5.90  | 10              | 10.90 | 3               |
| 1.00  | 10              | 6.00  | 16              | 11.00 | 4               |
| 1.10  | 8               | 6.10  | 10              | 11.10 | 4               |
| 1.20  | 7               | 6.20  | 16              | 11.20 | 3               |
| 1.30  | 7               | 6.30  | 19              | 11.30 | 3               |
| 1.40  | 4               | 6.40  | 10              | 11.40 | 5               |
| 1.50  | 8               | 6.50  | 12              | 11.50 | 5               |
| 1.60  | 8               | 6.60  | 12              | 11.60 | 4               |
| 1.70  | 10              | 6.70  | 8               | 11.70 | 4               |
| 1.80  | 8               | 6.80  | 8               | 11.80 | 4               |
| 1.90  | 8               | 6.90  | 4               | 11.90 | 4               |
| 2.00  | 10              | 7.00  | 4               | 12.00 | 5               |
| 2.10  | 10              | 7.10  | 4               | 12.10 | 2               |
| 2.20  | 8               | 7.20  | 10              | 12.20 | 3               |
| 2.30  | 8               | 7.30  | 16              | 12.30 | 3               |
| 2.40  | 5               | 7.40  | 10              | 12.40 | 3               |
| 2.50  | 4               | 7.50  | 16              | 12.50 | 3               |
| 2.60  | 4               | 7.60  | 12              | 12.60 | 4               |
| 2.70  | 10              | 7.70  | 13              | 12.70 | 2               |
| 2.80  | 7               | 7.80  | 4               | 12.80 | 2               |
| 2.90  | 8               | 7.90  | 2               | 12.90 | 3               |
| 3.00  | 7               | 8.00  | 2               | 13.00 | 4               |
| 3.10  | 5               | 8.10  | 2               | 13.10 | 3               |
| 3.20  | 5               | 8.20  | 2               | 13.20 | 3               |
| 3.30  | 4               | 8.30  | 2               | 13.30 | 4               |
| 3.40  | 5               | 8.40  | 2               | 13.40 | 5               |
| 3.50  | 6               | 8.50  | 2               | 13.50 | 5               |
| 3.60  | 5               | 8.60  | 2               | 13.60 | 8               |
| 3.70  | 5               | 8.70  | 3               | 13.70 | 5               |
| 3.80  | 10              | 8.80  | 3               | 13.80 | 8               |
| 3.90  | 12              | 8.90  | 3               | 13.90 | 8               |
| 4.00  | 10              | 9.00  | 4               | 14.00 | 10              |
| 4.10  | 10              | 9.10  | 4               | 14.10 | 8               |
| 4.20  | 12              | 9.20  | 2               | 14.20 | 9               |
| 4.30  | 12              | 9.30  | 3               | 14.30 | 8               |
| 4.40  | 15              | 9.40  | 3               | 14.40 | 10              |
| 4.50  | 10              | 9.50  | 3               |       |                 |
| 4.60  | 18              | 9.60  | 3               |       |                 |
| 4.70  | 10              | 9.70  | 3               |       |                 |
| 4.80  | 14              | 9.80  | 3               |       |                 |
| 4.90  | 14              | 9.90  | 2               |       |                 |
| 5.00  | 12              | 10.00 | 3               |       |                 |



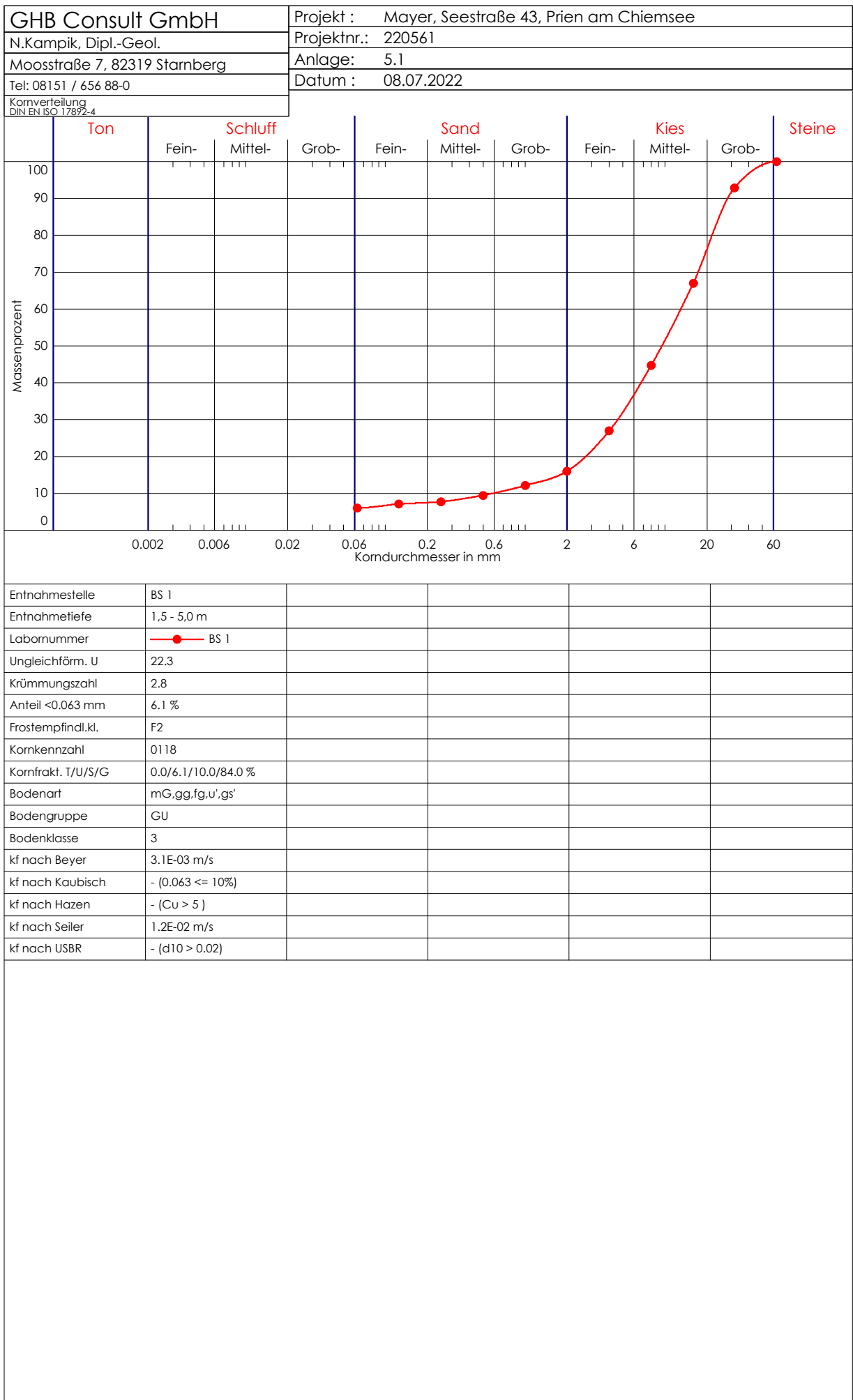
Bemerkungen:

|                                                 |                                                  |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| GHB Consult GmbH                                | Projekt : Mayer, Seestraße 43, Prien am Chiemsee |
| N. Kampik, Dipl.-Geol.                          | Projektnr.: 220561                               |
| Moosstraße 7, 82319 Starnberg                   | Anlage : 4.2                                     |
| Tel: 08151 / 656 88 - 0, Fax: - 99              | Datum: 28.06.2022                                |
| Rammsondierung EN ISO 22476-2<br>EN ISO 22476-2 | Maßstab : 1: 75                                  |

| Tiefe | N <sub>10</sub> | Tiefe | N <sub>10</sub> | Tiefe | N <sub>10</sub> |
|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|
| 0.10  | 2               | 5.10  | 8               | 10.10 | 3               |
| 0.20  | 2               | 5.20  | 8               | 10.20 | 5               |
| 0.30  | 1               | 5.30  | 8               | 10.30 | 3               |
| 0.40  | 3               | 5.40  | 12              | 10.40 | 6               |
| 0.50  | 2               | 5.50  | 10              | 10.50 | 6               |
| 0.60  | 4               | 5.60  | 8               | 10.60 | 3               |
| 0.70  | 4               | 5.70  | 8               | 10.70 | 3               |
| 0.80  | 4               | 5.80  | 16              | 10.80 | 3               |
| 0.90  | 5               | 5.90  | 16              | 10.90 | 4               |
| 1.00  | 12              | 6.00  | 26              | 11.00 | 4               |
| 1.10  | 16              | 6.10  | 21              | 11.10 | 4               |
| 1.20  | 13              | 6.20  | 14              | 11.20 | 4               |
| 1.30  | 13              | 6.30  | 10              | 11.30 | 4               |
| 1.40  | 11              | 6.40  | 10              | 11.40 | 2               |
| 1.50  | 12              | 6.50  | 21              | 11.50 | 2               |
| 1.60  | 14              | 6.60  | 10              | 11.60 | 3               |
| 1.70  | 18              | 6.70  | 9               | 11.70 | 3               |
| 1.80  | 17              | 6.80  | 9               | 11.80 | 3               |
| 1.90  | 20              | 6.90  | 9               | 11.90 | 3               |
| 2.00  | 16              | 7.00  | 12              | 12.00 | 3               |
| 2.10  | 10              | 7.10  | 11              | 12.10 | 3               |
| 2.20  | 10              | 7.20  | 8               | 12.20 | 3               |
| 2.30  | 12              | 7.30  | 8               | 12.30 | 3               |
| 2.40  | 11              | 7.40  | 8               | 12.40 | 4               |
| 2.50  | 10              | 7.50  | 4               | 12.50 | 4               |
| 2.60  | 8               | 7.60  | 4               | 12.60 | 4               |
| 2.70  | 8               | 7.70  | 4               | 12.70 | 4               |
| 2.80  | 16              | 7.80  | 4               | 12.80 | 4               |
| 2.90  | 12              | 7.90  | 4               | 12.90 | 4               |
| 3.00  | 12              | 8.00  | 2               | 13.00 | 2               |
| 3.10  | 13              | 8.10  | 3               | 13.10 | 2               |
| 3.20  | 10              | 8.20  | 3               | 13.20 | 3               |
| 3.30  | 10              | 8.30  | 3               | 13.30 | 3               |
| 3.40  | 10              | 8.40  | 3               | 13.40 | 4               |
| 3.50  | 8               | 8.50  | 3               | 13.50 | 4               |
| 3.60  | 10              | 8.60  | 4               | 13.60 | 4               |
| 3.70  | 11              | 8.70  | 3               | 13.70 | 4               |
| 3.80  | 16              | 8.80  | 3               | 13.80 | 4               |
| 3.90  | 10              | 8.90  | 4               | 13.90 | 4               |
| 4.00  | 10              | 9.00  | 4               | 14.00 | 5               |
| 4.10  | 10              | 9.10  | 4               | 14.10 | 5               |
| 4.20  | 15              | 9.20  | 4               | 14.20 | 5               |
| 4.30  | 14              | 9.30  | 4               | 14.30 | 6               |
| 4.40  | 14              | 9.40  | 5               | 14.40 | 6               |
| 4.50  | 15              | 9.50  | 5               | 14.50 | 5               |
| 4.60  | 16              | 9.60  | 5               | 14.60 | 5               |
| 4.70  | 14              | 9.70  | 4               | 14.70 | 6               |
| 4.80  | 14              | 9.80  | 4               | 14.80 | 7               |
| 4.90  | 10              | 9.90  | 2               | 14.90 | 8               |
| 5.00  | 10              | 10.00 | 3               | 15.00 | 8               |

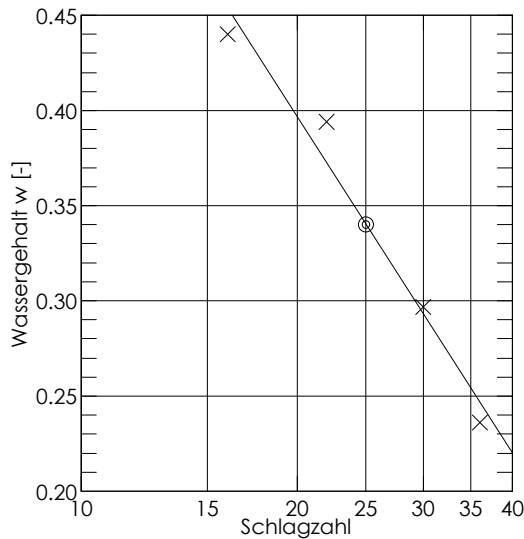


Bemerkungen:

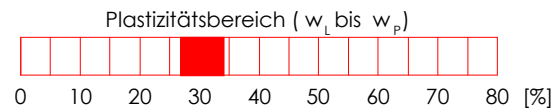


|                                        |                                                  |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| GHB Consult GmbH                       | Projekt : Mayer, Seestraße 43, Prien am Chiemsee |
| N. Kampik, Dipl. Geol.                 | Projektnr. : 220561                              |
| Moosstr. 7, 82319 Starnberg            | Anlage : 5.2                                     |
| Tel.: 08151 656 88 -0                  | Datum : 08.07.2022                               |
| Zustandsgrenzen<br>DIN EN ISO 17892-12 | Labornummer : BS 1                               |
|                                        | Tiefe : 8,5-10,0                                 |
|                                        | Bodengruppe : UM-UL                              |
| Entnahmestelle : BS 1                  | Art der Entn. : gestört                          |
| Ausgef. durch : Seebauer               | Entn. am : 28.06.2022                            |

|                                           | Fließgrenze |        |        |        | Ausrollgrenze |        |        |        |
|-------------------------------------------|-------------|--------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|
| Behälter-Nr.                              |             |        |        |        |               |        |        |        |
| Zahl der Schläge                          | 36          | 30     | 22     | 16     |               |        |        |        |
| Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]  | 134.46      | 133.87 | 132.05 | 134.21 | 128.86        | 122.45 | 117.40 |        |
| Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g] | 119.08      | 115.62 | 109.99 | 109.67 | 112.04        | 108.06 | 104.61 |        |
| Behälter $m_b$ [g]                        | 53.89       | 54.21  | 54.05  | 53.95  | 54.13         | 53.76  | 54.08  |        |
| Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]              | 15.38       | 18.25  | 22.06  | 24.54  | 16.82         | 14.39  | 12.79  |        |
| Trockene Probe $m_t$ [g]                  | 65.19       | 61.41  | 55.94  | 55.72  | 57.91         | 54.30  | 50.53  | Mittel |
| Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]    | 0.236       | 0.297  | 0.394  | 0.440  | 0.290         | 0.265  | 0.253  | 0.269  |



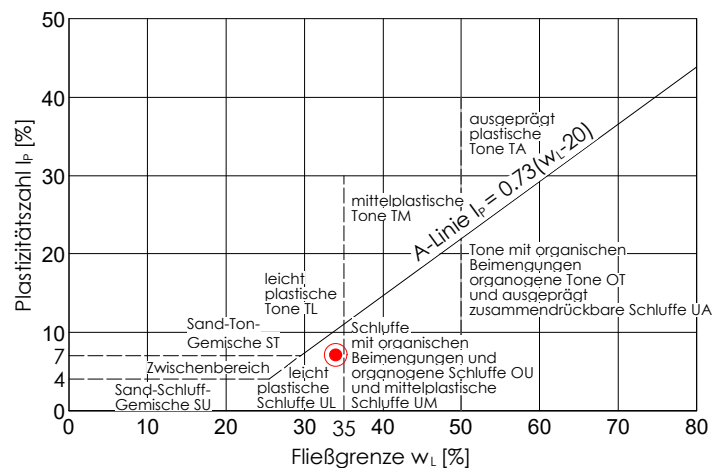
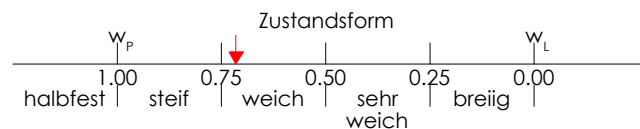
Wassergehalt  $w_N = 0.289$   
 Fließgrenze  $w_L = 0.340$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 0.269$



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_P = 0.071$

Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.282$

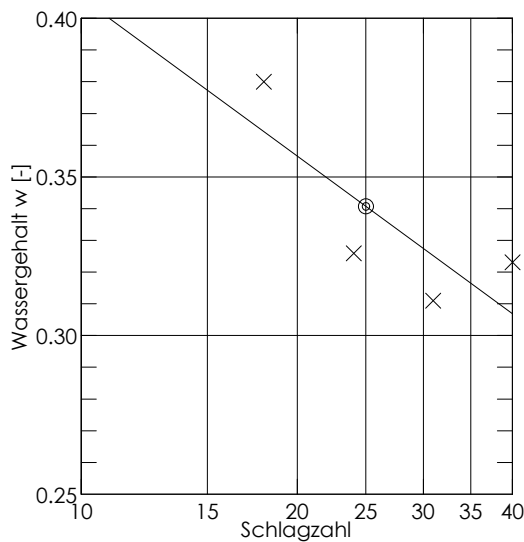
Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.718$



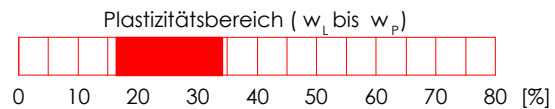


|                                        |                                                  |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| GHB Consult GmbH                       | Projekt : Mayer, Seestraße 43, Prien am Chiemsee |
| N. Kampik, Dipl. Geol.                 | Projektnr. : 220561                              |
| Moosstr. 7, 82319 Starnberg            | Anlage : 5.3                                     |
| Tel.: 08151 656 88 -0                  | Datum : 08.07.2022                               |
| Zustandsgrenzen<br>DIN EN ISO 17892-12 | Labornummer : BS 2                               |
|                                        | Tiefe : 9,0-13,0 m                               |
|                                        | Bodengruppe : UL-TL                              |
| Entnahmestelle : BS 1                  | Art der Entn. : gestört                          |
| Ausgef. durch : bs                     | Entn. am : 28.06.2022                            |

|                                           | Fließgrenze |        |        |        | Ausrollgrenze |        |        |        |
|-------------------------------------------|-------------|--------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|
| Behälter-Nr.                              |             |        |        |        |               |        |        |        |
| Zahl der Schläge                          | 40          | 31     | 24     | 18     |               |        |        |        |
| Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]  | 171.50      | 168.22 | 166.70 | 169.98 | 119.65        | 121.14 | 119.32 |        |
| Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g] | 149.99      | 148.10 | 146.17 | 146.11 | 114.46        | 115.96 | 114.25 |        |
| Behälter $m_b$ [g]                        | 83.48       | 83.45  | 83.27  | 83.37  | 83.59         | 83.50  | 83.20  |        |
| Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]              | 21.51       | 20.12  | 20.53  | 23.87  | 5.19          | 5.18   | 5.07   |        |
| Trockene Probe $m_t$ [g]                  | 66.51       | 64.65  | 62.90  | 62.74  | 30.87         | 32.46  | 31.05  | Mittel |
| Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]    | 0.323       | 0.311  | 0.326  | 0.380  | 0.168         | 0.160  | 0.163  | 0.164  |



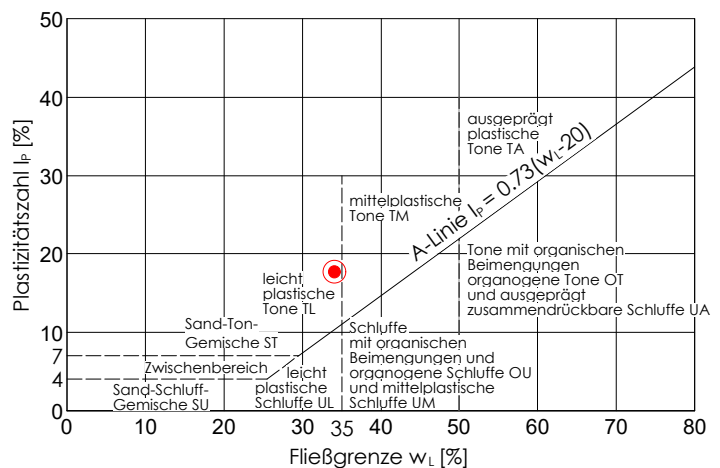
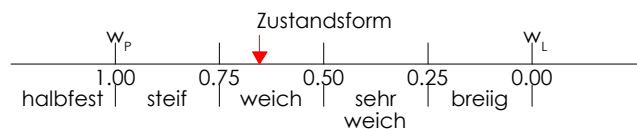
Wassergehalt  $w_N = 0.225$   
 Fließgrenze  $w_L = 0.341$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 0.164$



Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_P = 0.177$

Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.345$

Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.655$



|                           |                                 |                                                                                                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>Projekt:</u></b>    | BV Seestraße, Prien am Chiemsee | GHB Consult GmbH<br>N. Kampik, Dipl.-Geol.<br>Moosstraße 7<br>82319 Starnberg<br>Tel.: 08151 / 656 88 0<br><b>GEO<br/>HYDRO<br/>BAU<br/>CONSULT</b> |
| <b><u>Anlage:</u></b>     | 6.1                             |                                                                                                                                                     |
| <b><u>Projektnr.:</u></b> | 220561                          |                                                                                                                                                     |



Foto 1



Foto 2



|                           |                                 |                                                                                                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>Projekt:</u></b>    | BV Seestraße, Prien am Chiemsee | GHB Consult GmbH<br>N. Kampik, Dipl.-Geol.<br>Moosstraße 7<br>82319 Starnberg<br>Tel.: 08151 / 656 88 0<br><b>GEO<br/>HYDRO<br/>BAU<br/>CONSULT</b> |
| <b><u>Anlage:</u></b>     | 6.2                             |                                                                                                                                                     |
| <b><u>Projektnr.:</u></b> | 220561                          |                                                                                                                                                     |



Foto 3



Foto 4